

(11)Publication number : 2002-252850  
(43)Date of publication of application : 06.09.2002

H04N	7/18
G01D	9/08
G06T	1/00
H04N	1/387
H04N	5/765
H04N	5/781
H04N	5/91
H04N	7/08
H04N	7/081
// G01B	11/00
G01M	7/08

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
(72)Inventor : HIRAMOTO MASAO  
AOKI HIROMATSU

Figure 1 is a block diagram of a data processing system. The central component is a computer system (201). It is connected to several input devices: a keyboard (202), a mouse (203), and a touch panel (204). It is also connected to output devices: a monitor (205), a printer (206), and a plotter (207). The system is connected to a network (208) and a database (209). The diagram shows the flow of data between these components.

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 実験により得られたデータを記録し保持する実験結果管理システムであって、

実験対象を時間間隔をあけて繰り返し撮像することにより生成された複数の画像を取得する画像取得手段と、前記実験対象の状態を時間間隔をあけて繰り返し計測することにより生成された計測データを取得する計測データ取得手段と、

取得された前記複数の画像それぞれに対して、取得された計測データのうち当該画像の撮像時刻に関連した時刻において計測された部分的な計測データを電子透かしとして埋め込む埋込手段と、

電子透かしとして計測データが埋め込まれた複数の画像を記録媒体に記録し保持する画像記録保持手段とを備えることを特徴とする実験結果管理システム。

【請求項 2】 前記実験結果管理システムはさらに、前記画像記録保持手段に保持されている画像から、電子透かしとして埋め込まれている計測データを抽出する抽出手段と、

抽出された計測データを、当該計測データが電子透かしとして埋め込まれている画像とともに表示する計測データ表示手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の実験結果管理システム。

【請求項 3】 前記実験結果管理システムはさらに、前記画像記録保持手段に保持されている複数の画像を撮像時刻順に 1 つずつ表示する画像連続表示手段と、画像が順に表示されている間にユーザからの指示を受け付け、受け付けた時に表示されている画像を対象として前記抽出手段に計測データの抽出を行わせる抽出制御手段とを備えることを特徴とする請求項 2 記載の実験結果管理システム。

【請求項 4】 前記実験結果管理システムはさらに、前記記録保持手段に保持されている画像を、外部に通信ネットワークを通じて出力する出力手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の実験結果管理システム。

【請求項 5】 前記実験は自動車の衝突実験であり、前記撮像は、前記自動車が衝突する様子について 1 秒以下の時間間隔でデジタルカメラによって行われ、前記計測は、前記自動車に関わる事物の状態について、前記撮像と同時に前記自動車の搭載されたセンサによって行われ、

前記画像取得手段は、前記デジタルカメラから、撮像された各画像を取得し、

前記計測データ取得手段は、前記センサから無線送信される計測データを受信により取得し、

前記埋込手段は、取得された前記複数の画像それぞれに対して、当該画像の撮像時刻に計測された計測データを電子透かしとして埋め込み、

前記画像記録保持手段は、計測データが埋め込まれた複数の画像それぞれについて、当該画像の撮影時刻を示す

ファイル名を付し当該画像を内容とする画像ファイルとして前記記録及び保持を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の実験結果管理システム。

【請求項 6】 実験により得られたデータを記録媒体に記録し保持するための実験結果管理方法であって、実験対象を時間間隔をあけて繰り返し撮像することにより生成された複数の画像を取得する画像取得ステップと、

前記実験対象の状態を時間間隔をあけて繰り返し計測することにより生成された計測データを取得する計測データ取得ステップと、

取得された前記複数の画像それぞれに対して、取得された計測データのうち当該画像の撮像時刻に関連した時刻において計測された部分的な計測データを電子透かしとして埋め込む埋込ステップと、

電子透かしとして計測データが埋め込まれた複数の画像を前記記録媒体に記録し保持する画像記録保持ステップとを含むことを特徴とする実験結果管理方法。

【請求項 7】 記録媒体を備えるコンピュータに、実験により得られたデータを記録し保持する実験結果管理処理を実行させるための制御プログラムを記録したプログラム記録媒体であって、

前記実験結果管理処理は、実験対象を時間間隔をあけて繰り返し撮像することにより生成された複数の画像を取得する画像取得ステップと、

前記実験対象の状態を時間間隔をあけて繰り返し計測することにより生成された計測データを取得する計測データ取得ステップと、

取得された前記複数の画像それぞれに対して、取得された計測データのうち当該画像の撮像時刻に関連した時刻において計測された部分的な計測データを電子透かしとして埋め込む埋込ステップと、

電子透かしとして計測データが埋め込まれた複数の画像を前記記録媒体に記録し保持する画像記録保持ステップとを含むことを特徴とするプログラム記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、実験のためのシステムに関し、特に、自動車衝突実験の結果を記録し利用する実験結果管理技術に関する

## 【0 0 0 2】

【従来の技術】従来、自動車の安全性確保に関わる技術発展等を目的とし、自動車を壁や他の自動車に衝突させて自動車の各部の衝撃の大きさ等を計測する衝突実験がなされている。衝突実験では、衝突の際に例えば自動車の運転席に乗せたダミー人形の胸部等の各部にかかる衝撃、助手席に乗せたダミー人形の各部にかかる衝撃、シートベルトにかかる衝撃、ヘッドレストにかかる衝撃等を自動車やダミー人形に取り付けておいたセンサにより

微小時間間隔で繰り返し計測するとともに、衝突の際の自動車の外形が変化する様子を衝突地点付近に設置しておいたカメラにより微小時間間隔で繰り返し撮影する。

【0003】衝突実験の結果として得られるデータ、即ち、センサにより計測されたデータ（以下、「計測データ」という。）及びカメラにより撮像された画像は、ハードディスク等の記録媒体に記録され、各種解析に用いられる。つまり、記録された計測データ及び画像は、コンピュータによる検索、表示、計算等の対象となり、表示された計測データや画像は人による分析の対象となる。なお、ここでは画像を表示するための画素データの集合を単に画像と表現する。

【0004】計測データ及び画像は衝突の際の各時刻について得られるため、記録媒体中には多量の計測データや画像が記録されることになる。一般に、各計測データは計測された時刻を示す情報を含んでおり、また各画像は撮像された時刻を示す情報と結びつけられている。例えば、画像はそれぞれ1つのビットマップ形式のファイルであって撮像時刻を示す文字列をファイル名として付加されたファイルとして記録される。

【0005】このため、分析等を行うべく、ある画像に対応する計測データを参照しようとする者は、時刻を媒介にすることにより多量の計測データの中から、ある画像と対応する計測データを検索することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、実験結果としての時刻毎の画像及び計測データが非常に多量である場合には、ある画像に対応する計測データを検索するために多くの時間がかかるため、計測データを参照しての分析作業の効率が低くなる。この問題を解決するために、画像と計測データの所在位置とを対応付けたテーブルを作成しておいて、画像を指定されるとそのテーブルに基づいて計測データを迅速に特定する方法も考えられる。しかしながら、実験結果として記録媒体に保持された画像群のうち一部の画像と、その一部の画像に対応する計測データとを、その記録媒体から特定研究機関に置かれた他のコンピュータ等に伝送して他のコンピュータ側で分析作業を行うことが必要な場合等を想定すると、その方法では、伝送後に、その一部の画像と計測データとを対応付けたテーブルを新たに作成する必要が生じ不便である。

【0007】なお、実験結果である画像については他の特定研究機関等に伝送でき、その特定研究機関等において容易に利用できるものであることが望ましい。そこで本発明は、上記事項を考慮してなされたものであり、上述した衝突実験等、繰り返し撮像及び計測を行う実験の結果として得られたデータ即ち時刻毎の画像及び計測データを、効率的に利用できるように保持し、各データの利用を可能にする実験結果管理システム及び実験結果管理方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明に係る実験結果管理システムは、実験により得られたデータを記録し保持する実験結果管理システムであって、実験対象を時間間隔をあけて繰り返し撮像することにより生成された複数の画像を取得する画像取得手段と、前記実験対象の状態を時間間隔をあけて繰り返し計測することにより生成された計測データを取得する計測データ取得手段と、取得された前記複数の画像それぞれに対して、取得された計測データのうち当該画像の撮像時刻に関連した時刻において計測された部分的な計測データを電子透かしとして埋め込む埋込手段と、電子透かしとして計測データが埋め込まれた複数の画像を記録媒体に記録し保持する画像記録保持手段とを備えることを特徴とする。

【0009】また、本発明に係る実験結果管理方法は、実験により得られたデータを記録媒体に記録し保持するための実験結果管理方法であって、実験対象を時間間隔をあけて繰り返し撮像することにより生成された複数の画像を取得する画像取得ステップと、前記実験対象の状態を時間間隔をあけて繰り返し計測することにより生成された計測データを取得する計測データ取得ステップと、取得された前記複数の画像それぞれに対して、取得された計測データのうち当該画像の撮像時刻に関連した時刻において計測された部分的な計測データを電子透かしとして埋め込む埋込ステップと、電子透かしとして計測データが埋め込まれた複数の画像を前記記録媒体に記録し保持する画像記録保持ステップとを含むことを特徴とする。

【0010】上記構成により、各計測データが時間的に対応する画像に埋め込まれて記録され保持されるため、ユーザがある画像に対応する計測データを知りたいと望む場合に、多量の計測データ中から所望の計測データを検索する必要がなくなる。この検索時間が不要となることは、記録されている計測データの量や画像からの透かし情報の抽出速度にもよるが、画像に対応する計測データを効率的に利用可能にする効果をもたらす。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係る自動車衝突実験結果管理装置について説明する。

<構成>自動車衝突実験結果管理装置は、自動車の衝突実験の結果を記録し表示する装置であり、図1に示す自動車衝突実験システム100の一部である。

【0012】図1は、自動車衝突実験システム100の概略構成図である。自動車衝突実験システム100は、フルラップ前面衝突の衝突実験を行うためのシステムであり、同図に示すように車110、バリア120、コンピュータ130、カメラ140、端末装置150等で構成される。ここで、車110は、センサ111、ダミー人形等を搭載しており、コンピュータ130からの遠隔

操作により自動走行する機能を有する自動車である。センサ 111 は、シートベルトへの衝撃、ヘッドレストへの衝撃等を微小時間間隔で繰り返し計測し、コンピュータ 130 との間で無線通信を行うことによってコンピュータ 130 による制御を受け、コンピュータ 130 にデジタルデータである計測データを伝える機能を有する。

【0013】バリア 120 は、コンクリート製の固定壁である。コンピュータ 130 は、CPU、メモリ、ハードディスク、通信制御装置等を備え端末装置 150 にネットワーク接続されたコンピュータであり、メモリに格納された制御プログラムを CPU が実行することにより、車 110 の走行を制御する機能や、センサ 111 及びカメラ 140 を制御して実験結果のデータを取得してそのデータの管理を行う機能を実現する。実験結果のデータの管理とは、そのデータの取り扱いに関する処理をいい、具体的には、データを記録する処理（以下、「実験結果記録処理」という。）、データを表示する処理（以下、「実験結果表示処理」という。）等をいう。なお、実験結果記録処理及び実験結果表示処理については後に詳しく説明する。

【0014】カメラ 140 は、指定された微小時間間隔で高速に連続撮影を行うことが可能なデジタルカメラであり、コンピュータ 130 にケーブルで接続されており、撮像結果の各画像を、撮像時刻を示すファイル名の画像ファイルとしてコンピュータ 130 に送信する機能を有する。また、端末装置 150 は、コンピュータ 130 と接続されており、キーボード、マウス等の入力装置とディスプレイとを備え、実験結果のデータを分析等する者（以下、「ユーザ」という。）の操作を受け付け、或いは実験結果のデータをディスプレイに表示する機能を有する。

【0015】以下、コンピュータ 130 及び端末装置 150 により実現される自動車衝突実験結果管理装置について機能面に着目して説明する。図 2 は、本発明の実施の形態に係る自動車衝突実験結果管理装置 200 の機能ブロック図である。なお、同図には自動車衝突実験結果管理装置 200 のみならずセンサ 111 及びカメラ 140 も記載している。

【0016】自動車衝突実験結果管理装置 200 は、実験結果記録処理と実験結果表示処理とを行う装置であり、センサ制御部 201、計測データ受信部 202、計測データバッファ 203、カメラ制御部 211、画像取得部 212、画像バッファ 213、データ対選択部 220、埋込部 230、実験結果格納部 240、画像表示要求受付部 251、画像表示部 252、画像指定受付部 261、計測データ表示部 262 及び抽出部 270 を有する。

【0017】ここで、センサ制御部 201 は、センサ 111 に対してシートベルトやヘッドレストへの衝撃等のデータを計測する時間間隔を指示する機能を有する。こ

れにより、センサ 111 は例えば 10 ミリ秒間隔でデータを計測するよう指示を受ける。計測データ受信部 202 は、センサ 111 から無線で伝えられる計測データを通信制御装置等を介して受信し計測データバッファに格納する機能を有する。

【0018】計測データバッファ 203 は、計測データを一時的に格納するためのメモリ領域である。カメラ制御部 211 は、カメラ 140 に対して画像を撮像する間隔を指定する機能を有する。これにより、カメラ 140 は例えば 10 ミリ秒間隔でデータを計測するよう指示を受ける。

【0019】画像取得部 212 は、カメラ 140 から送られる画像ファイルを受信し画像バッファ 213 に格納する機能を有する。画像バッファ 213 は、撮像時刻のファイル名が画像と対応付けられたものである画像ファイルを一時的に格納するためのメモリ領域である。データ対選択部 220 は、画像バッファ 213 中の各画像ファイルについて、その画像ファイルの画像が撮像された時刻と同時刻において計測された計測データを計測データバッファ 203 の中から特定しその画像ファイルとその計測データとの組を示す情報を順次、埋込部 230 に伝える機能を有する。

【0020】埋込部 230 は、データ対選択部 220 に伝えられた情報に基づき、画像ファイルと、この画像ファイルの画像と同時に計測されたデータの値とを参照し、その画像に対してそのデータの値を、従来の埋め込み手順により、即ち従来の電子透かし技術を適用することにより、透かし情報として埋め込み、その埋め込んだ結果の画像の画像ファイルを実験結果格納部 240 に格納する機能を有する。

【0021】実験結果格納部 240 は、自動車衝突実験の結果のデータを記録、保持するためのハードディスク等の記録媒体の一領域である。この実験結果格納部 240 に保持されるデータは画像ファイルであり、図 2 では示していないが自動車衝突実験結果管理装置 200 は、従来のファイル転送技術により実験結果格納部 240 に保持されている各画像ファイルを他のコンピュータ等に外部の通信ネットワークを経由して伝送する機能や、実験結果格納部 240 に保持されている画像ファイルをフレキシブルディスク等の可搬性ある記録媒体にコピーし記録することができる機能、即ち各画像ファイルを外部に出力する機能を有する。これにより、他のコンピュータ等においては、ネットワークを通じて或いは可搬性のある記録媒体から読み出すことにより、計測データが埋め込まれた画像ファイルを取得して、画像及び計測データに基づいて実験結果の解析等が行えるようになる。

【0022】画像表示要求受付部 251 は、端末装置 150 のキーボード等の入力装置を介して実験結果である画像のユーザからの表示要求を受け付けて画像表示部 252 に伝える機能を有する。画像表示部 252 は、画像

表示要求受付部 251 から表示要求が伝えられた場合に、実験結果格納部 240 に記録されている画像を、撮像時刻順に端末装置 150 のディスプレイに表示する機能を有する。

【0023】画像指定受付部 261 は、端末装置 150 のキーボード等の入力装置を介して、ユーザからの画像の指定を受け付ける機能を有する。即ち、画像表示部 252 によりディスプレイに画像が順次表示されている間において、ユーザは、注目したい画像が表示された時に入力装置を介して連続表示の停止を指示することができ、画像指定受付部 261 は、その停止の指示がなされた時に表示中の画像を、ユーザが指定したものと扱い、抽出部 270 にその画像を特定する情報を伝える。例えば、画像表示部 252 は、画像ファイルのファイル名に基づいて、撮像時刻順に各画像ファイルの内容の画像をディスプレイに表示しており、画像指定受付部 261 は、ユーザによる停止の指示を受けた時に画像表示部 252 によりディスプレイに表示されている画像を内容とする画像ファイルのファイル名を抽出部 270 に伝える。

【0024】抽出部 270 は、伝えられたファイル名の画像ファイルから画像に埋め込まれている透かし情報である計測データを、埋込部 230 が用いた埋め込み手順に呼応する抽出手順により、即ち従来の電子透かし技術を適用することにより、抽出し計測データ表示部 262 に伝える機能を有する。また、計測データ表示部 262 は、抽出部 270 から伝えられた計測データに基づき表示用の文字列を形成して、連続表示が停止されて既に 1 つの画像が表示されている状態のディスプレイにその文字列を表示する機能を有する。なお、計測データ表示部 262 は、ディスプレイにおいて画像の外部に計測データを示す文字列を表示する。

【0025】なお、センサ制御部 201、計測データ受信部 202、カメラ制御部 211、画像取得部 212、データ対選択部 220、埋込部 230、画像表示要求受付部 251、画像表示部 252、画像指定受付部 261、計測データ表示部 262 及び抽出部 270 は、メモリに格納された制御プログラムであって、コンピュータ及び端末装置の各ハードウェアを制御するための制御プログラムを、CPU が実行することによりその機能が実現されるものである。

<データ>図 3 は、計測データバッファ 203 に格納される計測データの内容例を示す図である。

【0026】計測データ 300 は、「分. 秒. 10 ミリ秒」の形式で時刻を示す文字列データと、シートベルトへの衝撃を表す数値データと、ヘッドレストへの衝撃を表す数値データとから構成され、計測データ 301、計測データ 302、計測データ 303 等の集合である。例えば、計測データ 301 は、自動車衝突実験の開始時刻から 0 分 8 秒 380 ミリ秒経過後にはシートベルトには

1586 kg の衝撃がかかり、ヘッドレストには 714 kg の衝撃がかかったことを示す計測データである。なお、本明細書中で時刻については 10 ミリ秒を最小精度として説明する。

【0027】また、計測データ 303 は、自動車衝突実験の開始時刻から 0 分 8 秒 400 ミリ秒経過後にはシートベルトには 1060 kg の衝撃がかかり、ヘッドレストには 504 kg の衝撃がかかったことを示す計測データである。図 4 は、画像バッファ 213 に格納される画像ファイルのファイル名で示される時刻とファイル内容である画像との内容例を示す図である。

【0028】例えば、画像 401 は、0 分 7 秒丁度に撮像された画像であり、車 110 がバリア 120 に衝突する前の状態を示す画像である。画像 402 は、0 分 8 秒 400 ミリ秒に撮像された画像であり、車 110 がバリア 120 に衝突した後の状態を示す画像である。また、画像 403 は、画像 402 の 10 ミリ秒後に撮像された画像である。

<動作>以下、上述した構成を備える自動車衝突実験結果管理装置 200 の動作について説明する。

【0029】コンピュータ 130 が遠隔操作により車 110 をバリア 120 に向けて加速し時速 55 km にしてバリア 120 に衝突させるという実験が行われ、その間に自動車衝突実験結果管理装置 200 は計測データや画像を収集し記録する実験結果記録処理を行う。図 5 は、自動車衝突実験結果管理装置 200 により行われる実験結果記録処理を示すフローチャートである。

【0030】以下、同図に即して実験結果記録処理について説明する。車 110 がバリア 120 へ衝突する前のある時点において、自動車衝突実験結果管理装置 200 のセンサ制御部 201 は 10 ミリ秒間隔でセンサ 111 にデータを計測するよう指示し、カメラ制御部 211 は 10 ミリ秒間隔でカメラ 140 に撮像するよう指示する（ステップ S501）。なお、指示を受けるとセンサ 111 は指示された間隔でシートベルトの衝撃等を計測して計測データをコンピュータ 130 にある程度毎に無線送信し、指示を受けるとカメラ 140 は指示された間隔で撮像して撮像した画像の画像ファイルのある程度毎にコンピュータ 130 に送信する。これにより例えば 1 秒毎に、100 個の時刻についての計測データと 100 個の画像ファイルとがコンピュータ 130 に送信される。なお、衝突実験時間は例えば 20 秒等と予め定められており、それ以上のデータの計測や画像の撮像はなされない。

【0031】計測データ受信部 202 は計測データを、センサ 111 から受信する度に計測データバッファ 203 に格納し（ステップ S502）、画像ファイルを、カメラ 140 から受信する度に画像バッファ 213 に格納する（ステップ S503）。このステップ S502 及び S503 により、例えば図 3 及び図 4 に例示したような

内容の計測データ及び画像ファイルが各バッファに格納されることになる。

【0032】衝突実験が終了した後、自動車衝突実験結果管理装置200のデータ対選択部220は画像バッファ213中の1つの画像ファイルに着目し（ステップS504）、着目した画像ファイルのファイル名で示される撮像時刻と同時刻に計測された計測データを計測データバッファ203の中から選んで、その画像ファイルと計測データとの組を示す情報を埋込部230に伝え、これを受けて埋込部230は、その計測データの値をその着目した画像ファイルの画像に電子透かしとして埋め込み、埋め込んだ結果となる画像を内容とする画像ファイルを実験結果格納部240に格納する（ステップS505）。

【0033】図6は、画像への計測データの埋め込み方法の一例を示す図である。例えばファイル名が「00.08.40」等と付加されたビットマップ形式の画像ファイル560の内容が画像550であり、その画像550において符号551、552等で示される最下位ビットに計測データが埋め込まれる。画像550は水平方向800個、垂直方向533個の画素データの集合であり、各画素データは画素の色を赤（Red）8ビット、緑（Green）8ビット及び青（Blue）8ビットの合計24ビットで示すものである。計測データをこの画像550に埋め込むためには、まず計測データをビット列で表しておいてそのビット列の各ビットを、画像中の各画素の並び順で各画素データの青（Blue）の最下位1ビット即ち符号551、552等で示す最下位1ビットに対応付けて、計測データの各ビット値に応じてその最下位1ビットの値を変化させればよい。

【0034】なお、画像中に埋め込む計測データは、図3に示すように撮像時刻の値、シートベルトへの衝撃を示す値、ヘッドレストへの衝撃を示す値からなる。このような埋め込み方法で埋め込まれた計測データを画像から抽出するためには、高度な演算は不要であり、単純に青の最下位ビットの値を集めるだけでよいと、その抽出は通常迅速に行えると考えられる。

【0035】ステップS505を1度行った後、データ対選択部220及び埋込部230は、全ての画像に対して撮像と同時刻に計測された計測データが電子透かしとして埋め込まれるまでステップS505の処理を繰り返す（ステップS506、S507）。こうして、全ての画像に電子透かしとして計測データが埋め込まれると実験結果記録処理は終了する。

【0036】実験結果記録処理が実行されると、実験結果格納部240は、画像ファイル群が記録された状態となる。こうして実験結果格納部240に記録された各画像ファイルの内容である各画像は、その画像が撮像された時刻即ちその画像ファイルのファイル名で示される時刻に計測された計測データが電子透かしとして埋め込ま

れた画像である。

【0037】例えば、図4中の画像402を内容とし、撮像時刻を示す「00.08.40」というファイル名の画像ファイルも実験結果格納部240に記録される画像ファイル群の1つとなる。ただし、画像402は、図3中の計測データ303の各値、「00.08.40、1060、504」が透かし情報として埋め込まれた結果の画像となっている。

【0038】図7は、自動車衝突実験結果管理装置200により行われる実験結果表示処理を示すフローチャートである。実験結果表示処理は、上述の実験結果記録処理が行われた後にユーザにより実験結果の表示が要求された場合に自動車衝突実験結果管理装置200が実験結果格納部240に記録されたデータを用いて行う処理である。

【0039】以下、図7に即して実験結果表示処理について説明する。まず、画像表示要求受付部251は、ユーザからの画像の表示要求を受け付けて画像表示部252に伝える（ステップS601）。画像表示部252は、画像表示要求受付部251から画像の表示要求が伝えられると、実験結果格納部240に記録されている画像ファイルのうちファイル名が示す撮像時刻が最先のものの内容である画像を端末装置150のディスプレイに表示する（ステップS602）。

【0040】画像が表示されると画像指定受付部261は、ユーザによる画像の指定がなされたか判定し（ステップS603）、画像の指定がなされた場合には、その画像即ち指定時に画像表示部252により表示されている画像の画像ファイルのファイル名を抽出部270に伝え、これを受けて抽出部270は画像ファイルを特定し、その内容である画像に埋め込まれている計測データを抽出する（ステップS604）。

【0041】ステップS604の後、計測データ表示部262は、抽出部270により抽出された計測データを受け取り、計測データを示すための表示用の文字列を形成して端末装置150のディスプレイに表示する（ステップS605）。なお、ステップS605では、計測データの表示を例えば10秒程度行うものとし、その後にステップS606の判定処理に移るものとする。

【0042】計測データがディスプレイに表示された後に、画像表示部252は、先に表示した画像の撮像時刻の10ミリ秒後に撮像された次画像の画像ファイルが実験結果格納部240内に記録されているかを判定し（ステップS606）、記録されている場合にはその画像ファイルの内容である画像を端末装置150のディスプレイに表示し（ステップS607）、ステップS603の判定に戻る。ステップS606で画像表示部252が次画像の画像ファイルが記録されていないと判定した場合には、実験結果表示処理を終了する。

【0043】また、ステップS603において画像の指

定がなされていない場合には、ステップS 6 0 4 及びS 6 0 5はスキップされ、ステップS 6 0 6の判定処理が行われる。こうして、ある画像を表示した後に、その10ミリ秒後に撮像された次画像が実験結果格納部240に記録されている限り、ステップS 6 0 7が繰り返し行われ、撮像時刻順に1つずつ連続的に画像がディスプレイに表示されることになり、また、ユーザが停止の指示によってその時に表示されている画像を指定すると、その画像の撮像時刻と同時刻に計測された計測データがディスプレイに表示されることになる。

【0044】従って、ディスプレイには、時刻「0分0秒0ミリ秒」から10ミリ秒毎に撮像された画像が連続的に表示され、例えば700個目の画像として画像401が表示され、840個目の画像として画像402が表示され、841個目の画像として画像403が表示される。ユーザが画像402が表示された状態で停止指示をすることによりその画像402を指定すると、図8に示すように、画像402の外側に画像402から抽出された透かし情報に基づき形成された「シートベルトへの衝撃 1060kg」、「ヘッドレストへの衝撃 504kg」という文字列が表示される。

【0045】これにより、ユーザは、知りたいと望むある時点での計測データを、視覚的に容易に認識できる画像を指定することにより、即座に知ることができるようになる。つまり、この自動車衝突実験結果管理装置200によれば、画像が撮像された時刻順に連続的に表示されるので、ユーザは必要な時点での計測データを知るための指示を容易にすることができるようになる。

【0046】なお、自動車衝突実験結果管理装置200の実験結果記録処理によって、計測データは計測された時刻と同時刻に撮像された画像に電子透かしとして埋め込まれるので、画像と完全に一体化する。このため、画像をキーとして計測データを検索するような利用形態等の実現のためには、画像と計測データとの対応関係を示すような別個の情報を必要としなくなる。

【0047】このように計測データが画像と完全に一体化しているため、画像を他のコンピュータ等に伝送して他のコンピュータ側で分析するような場合においては、コンピュータ130のハードディスク等の中から画像に対応する計測データを検索して選択し画像とともに計測データを他のコンピュータ等に伝送するといった作業は不要であり、単純に画像のみを他のコンピュータ等に伝送すれば、画像が伝送されたコンピュータ側では画像から計測データを抽出して分析等に活用することができる。

<補足>以上、本発明に係る実験結果管理システムについて、実施の形態である自動車衝突実験結果管理装置に基づいて説明したが、本発明は本実施の形態に限られないことは勿論である。即ち、(1)本実施の形態では、自動車の衝突実験により得られたデータを記録、保持、

表示等する自動車衝突実験結果管理装置を示したが、本発明は自動車の衝突実験に関連しなければならないことはなく、他の物体や事象に関する実験により得られたデータを記録、保持、表示等するシステムに適用できる。なお、ここでいう実験には、画像の取得と画像以外のデータの取得とを含む行為であれば、どのような行為も含まれる。

(2)本実施の形態では、画像の撮像間隔とデータの計測間隔とを一致させることとしたが、必ずしも一致させなくてもよく、自動車衝突実験管理装置が、撮像された画像毎に、その画像の撮像時刻に近い時刻に計測された1又は複数の計測データをその画像に電子透かしとして埋め込んでその埋め込み後の画像を内容とする画像ファイルをハードディスク等の記録媒体に保持することとしてもよい。

(3)本実施の形態では、画像表示部252が撮像時刻順に画像を1つずつ連続的に表示することとしたが、画像を縮小して時刻順に並べて多数の画像を一覧形式で表示することとしてもよい。これに対応して、画像指定受付部261は一覧形式で表示した画像の中からユーザによる1つの画像の選択を受け付けることとし、計測データ表示部262はユーザに選択された画像を通常の大きさで又は拡大して表示するとともに、その外側にその画像から抽出した計測データを表示することとしてもよい。

【0048】また、画像表示部252が撮像時刻順に画像を1つずつ連続的にディスプレイに表示する場合に、全ての画像について、画像指定がされたのと同様に扱うこととして画像に埋め込まれている計測データを抽出して画像とともに表示することとしてもよい。

(4)本実施の形態では、カメラ140が撮像時刻を示すファイル名の画像ファイルを生成してコンピュータ130に送信することとしたが、カメラ140が撮像結果の各画像を内容とする各画像ファイルに撮像時刻順に連続する番号のファイル名を付加してコンピュータ130に転送し、コンピュータ130側即ち自動車衝突実験結果管理装置200側でその連続する番号に基づき撮像時刻を算出して、その撮像時刻を示すように画像ファイルのファイル名を変更することとしてもよい。

【0049】また、カメラ140は、撮像した画像をファイル形式でなく単なる画像のままコンピュータに送信するものであってもよく、コンピュータ側でその画像を、その画像の受信時刻を示すファイル名を持つ画像ファイルとして扱うこととしてもよい。

(5)本実施の形態で示した計測データは、計測時刻、シートベルトへの衝撃、ヘッドレストへの衝撃という3つの項目から構成されるものとしたが、項目数はこれに限定されず、項目内容も任意である。また各項目のデータサイズや、数値か文字かといったデータ形式も任意である。



【0050】なお、1つの時刻に計測される計測データが複数項目からなる場合に、画像に埋め込むべき項目は計測された全ての項目であっても一部の項目であってもよく、画像に埋め込むべき透かし情報を、例えば「時刻＝00.08.40、シートベルトへの衝撃＝1060、ヘッドレストへの衝撃＝504」等とアスキーコード等の文字コード形式で各項目値の意味内容がわかるように表現した結果のビット列としてもよい。

【0051】また、本実施の形態ではハードディスク等である実験結果格納部240に画像ファイル群を記録することとしたが、画像ファイルのみならず、計測データの全部または一部をも記録することとしてもよい。

(6) 本実施の形態では、衝突実験が終了した後に自動車衝突実験結果管理装置200は、ステップS504～S507の処理を実行することとしたが、計測データバッファ203及び画像バッファ213にある程度のデータが蓄積される毎にステップS504～S507の処理を実行することとしてもよい。

(7) 本実施の形態で示したステップS605の処理の後に、自動車衝突実験結果管理装置200は、ユーザから画像の連続的な表示の再開指示がなされることを待つてステップS606の判定処理に移ることとしてもよい。

(8) 本実施の形態では、画像への計測データの埋め込み方法として画素データの1つの色成分に関する最下位ビットに計測データ中の各ビットを埋め込む方法を例示したが、埋め込み方法はこれに限定されることはなく、どのような方法でもよい。但し、ある画像に対応する計測データを迅速に表示するという効果を得るためには、画像に埋め込まれた計測データの抽出が迅速に行えるような単純な埋め込み方法が適している。

(9) 本実施の形態における自動車衝突実験結果管理装置の処理手順(図5、図7に示した手順等)を、汎用のコンピュータ等に行わせるためのコンピュータプログラムを、記録媒体に記録し又は各種通信路等を介して、流通させ頒布することもできる。このような記録媒体には、ICカード、光ディスク、フレキシブルディスク、ROM等がある。流通、頒布されたコンピュータプログラムは、コンピュータ等にインストールされることにより利用に供され、コンピュータ等は、当該コンピュータプログラムを実行して、本実施の形態で示したような自動車衝突実験結果管理装置を実現する。

#### 【0052】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る実験結果管理システムは、実験により得られたデータを記録し保持する実験結果管理システムであって、実験対象を時間間隔をあけて繰り返し撮像することにより生成された複数の画像を取得する画像取得手段と、前記実験対象の状態を時間間隔をあけて繰り返し計測することにより生成された計測データを取得する計測データ取得手段と、

取得された前記複数の画像それぞれに対して、取得された計測データのうち当該画像の撮像時刻に関連した時刻において計測された部分的な計測データを電子透かしとして埋め込む埋込手段と、電子透かしとして計測データが埋め込まれた複数の画像を記録媒体に記録し保持する画像記録保持手段とを備えることを特徴とする。

【0053】これにより、各計測データが時間的に対応する画像に埋め込まれて記録され保持されるため、ユーザがある画像に対応する計測データを知りたいと望む場合に、多量の計測データ中から所望の計測データを検索する必要がなくなる。この検索時間が不要となることは、記録されている計測データの量や画像からの透かし情報の抽出速度にもよるが、画像に対応する計測データを迅速に知ることが可能にする効果をもたらす。

【0054】なお、この実験結果管理システムは、画像に計測データを電子透かしとして埋め込み、計測データと画像とを物理的に一体化して保持する方式を用いている。この方式を、電子透かし技術を用いずに計測データをカメラに伝送して撮像時に画像に計測データを明示的に写し込みその画像を保持する方式と比較してみると、後者の方式は画像の重要部分が計測データによって隠されてしまうおそれや、計測データを写し込む色と、背景となる実験対象物等の色との関係によっては計測データが読み取りにくいおそれがあるという欠点を有するが、前者の方式はその欠点を持たない上、保持されている画像から抽出した計測データを画像と独立して任意のサイズや形態で表示することが可能となるという利点を有する。

【0055】また、この実験結果管理システムは計測データと画像とを物理的に一体化して保持し、即ち計測データを埋め込んだ画像を保持しているため、実験結果のデータを他の特定研究機関等に伝送して分析させたい場合においても、単に画像のみを伝送すれば足りる。この場合、画像と計測データとがそれぞれ格納された特殊フォーマットのファイル等を伝送するのではなく、ビットマップ形式等の一般的形式で通常表現される画像を単に伝送することになるため、特定研究機関等においてはコンピュータに容易に画像を表示させることができ、さらにその埋め込み方式に適合する抽出方式を用いるならば計測データをも表示させることができる。

【0056】さらに、この実験結果管理システムは、画像に計測データを埋め込み、その画像を保持することにより実験結果のデータの保持を行うものであるため、保持するデータのデータ量が通常は画像だけの分量となり、保持に要する記録領域を小さく抑えることができるという効果を奏する。また、前記実験結果管理システムはさらに、前記画像記録保持手段に保持されている画像から、電子透かしとして埋め込まれている計測データを抽出する抽出手段と、抽出された計測データを、当該計測データが電子透かしとして埋め込まれている画像とと

もに表示する計測データ表示手段とを備えることとしてもよい。

【0057】これにより、ユーザは、画像と計測データとを見て分析等を行うことができるようになる。また、前記実験結果管理システムはさらに、前記画像記録保持手段に保持されている複数の画像を撮像時刻順に1つずつ表示する画像連続表示手段と、画像が順に表示されている間にユーザからの指示を受け付け、受け付けた時に表示されている画像を対象として前記抽出手段に計測データの抽出を行わせる抽出制御手段とを備えることとしてもよい。

【0058】これにより、ユーザは、連続的に表示される画像を見ながら、所望の計測データに対応する画像が表示された時に指示を行うのみで、所望の計測データを見ることができるようになる。即ち、この実験結果管理システムは、実験結果として時間間隔をあけて順次得られる多量の計測データから、ユーザが表示を望む時刻に計測された計測データを、画像を媒介にすることによりユーザに容易に指定させ、迅速に特定する効果を奏する。

【0059】また、前記実験結果管理システムはさらに、前記記録保持手段に保持されている画像を、外部に通信ネットワークを通じて出力する出力手段を備えることとしてもよい。これにより、記録媒体に記録された実験結果のデータは、外部の研究機関等のコンピュータで分析されることができるようになる。その実験結果のデータは単なる画像として外部の研究機関等に伝えられることになるため、受け取った外部の研究機関等においても実験結果のデータの管理が容易になる。

【0060】また、前記実験は自動車の衝突実験であり、前記撮像は、前記自動車に衝突する様子について1秒以下の時間間隔でデジタルカメラによって行われ、前記計測は、前記自動車に関わる事物の状態について、前記撮像と同時に前記自動車に搭載されたセンサによって行われ、前記画像取得手段は、前記デジタルカメラから、撮像された各画像を取得し、前記計測データ取得手段は、前記センサから無線送信される計測データを受信により取得し、前記埋込手段は、取得された前記複数の画像それぞれに対して、当該画像の撮像時刻に計測された計測データを電子透かしとして埋め込み、前記画像記録保持手段は、計測データが埋め込まれた複数の画像それぞれについて、当該画像の撮影時刻を示すファイル名を付し当該画像を内容とする画像ファイルとして前記記録及び保持を行うこととしてもよい。

【0061】これにより、自動車衝突実験において、微小時間間隔で計測されるため膨大な量となる、時刻毎の計測データが、それぞれ画像に埋め込まれた形で保持されるため、画像に対応する計測データの特定が瞬間的に行えることになり、ユーザは必要な計測データを迅速に知り得るようになる。また、画像を内容とするファイル

のファイル名を通じてユーザは各画像の撮像時刻を容易に知ることができるようになる。

【0062】また、本発明に係る実験結果管理方法は、実験により得られたデータを記録媒体に記録し保持するための実験結果管理方法であって、実験対象を時間間隔をあけて繰り返し撮像することにより生成された複数の画像を取得する画像取得ステップと、前記実験対象の状態を時間間隔をあけて繰り返し計測することにより生成された計測データを取得する計測データ取得ステップと、取得された前記複数の画像それぞれに対して、取得された計測データのうち当該画像の撮像時刻に関連した時刻において計測された部分的な計測データを電子透かしとして埋め込む埋込ステップと、電子透かしとして計測データが埋め込まれた複数の画像を前記記録媒体に記録し保持する画像記録保持ステップとを含むことを特徴とする。

【0063】これにより、各計測データが時間的に対応する画像に埋め込まれて記録され保持されるため、ユーザがある画像に対応する計測データを知りたいと望む場合に、所望の計測データを迅速に取得することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る自動車衝突実験システム100の概略構成図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る自動車衝突実験結果管理装置200の機能ブロック図である。

【図3】計測データバッファ203に格納される計測データの内容例を示す図である。

【図4】画像バッファ213に格納される画像ファイルのファイル名で示される時刻とファイル内容である画像との内容例を示す図である。

【図5】自動車衝突実験結果管理装置200により行われる実験結果記録処理を示すフローチャートである。

【図6】画像への計測データの埋め込み方法の一例を示す図である。

【図7】自動車衝突実験結果管理装置200により行われる実験結果表示処理を示すフローチャートである。

【図8】画像に電子透かしとして埋め込まれていた計測データを画像とともにディスプレイに表示した様子を示す図である。

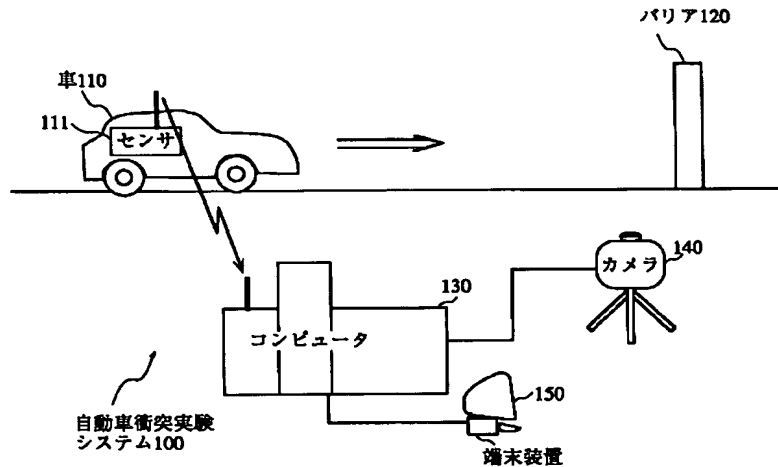
#### 【符号の説明】

100	自動車衝突実験システム
110	車
111	センサ
120	バリア
130	コンピュータ
140	カメラ
150	端末装置
200	自動車衝突実験結果管理装置
201	センサ制御部

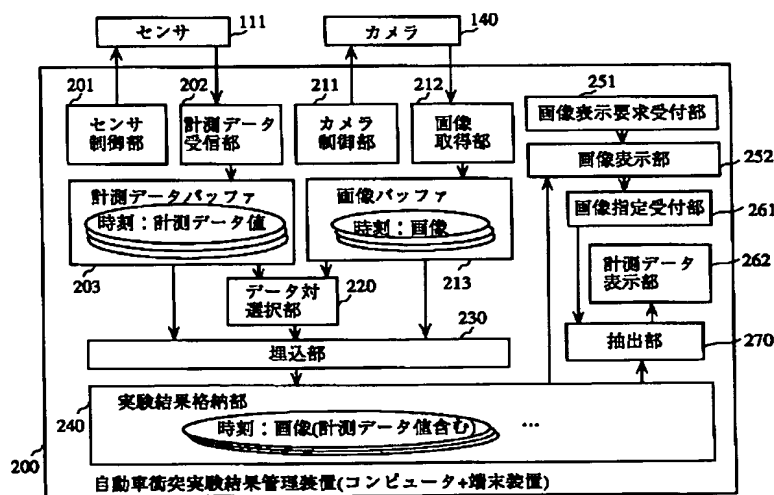
17  
 202 計測データ受信部  
 203 計測データバッファ  
 211 カメラ制御部  
 212 画像取得部  
 213 画像バッファ  
 220 データ対選択部  
 230 埋込部

18  
 240 実験結果格納部  
 251 画像表示要求受付部  
 252 画像表示部  
 261 画像指定受付部  
 262 計測データ表示部  
 270 抽出部

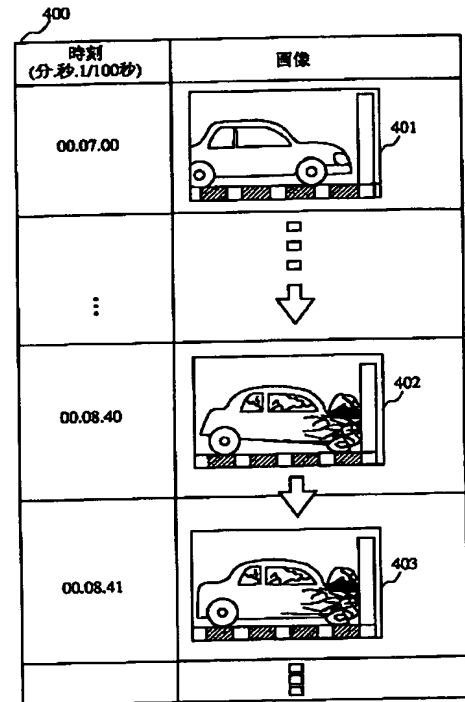
【図1】



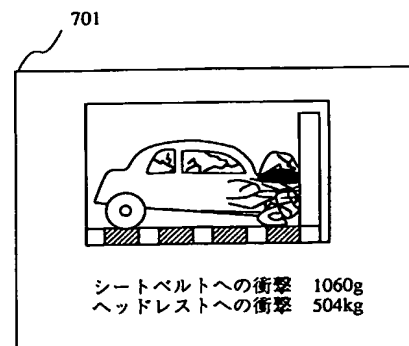
【図2】



【図4】



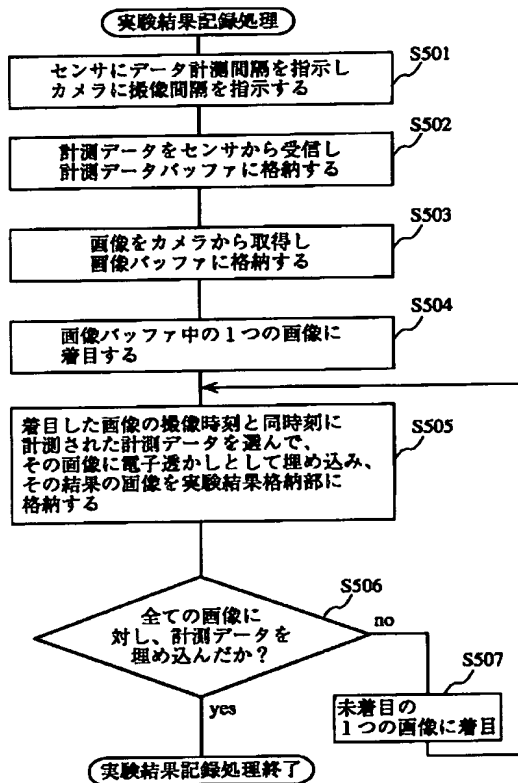
【図8】



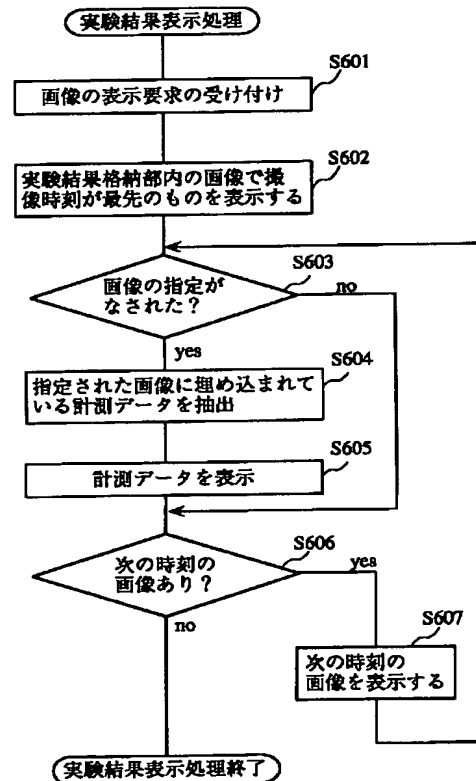
【図3】

	時刻 (分.秒.1/100秒)	シートベルトへの衝撃 (kg)	ヘッドレストへの衝撃 (kg)
	⋮	⋮	⋮
301 →	00.08.38	1586	714
302 →	00.08.39	1808	740
303 →	00.08.40	1060	504
	⋮	⋮	⋮

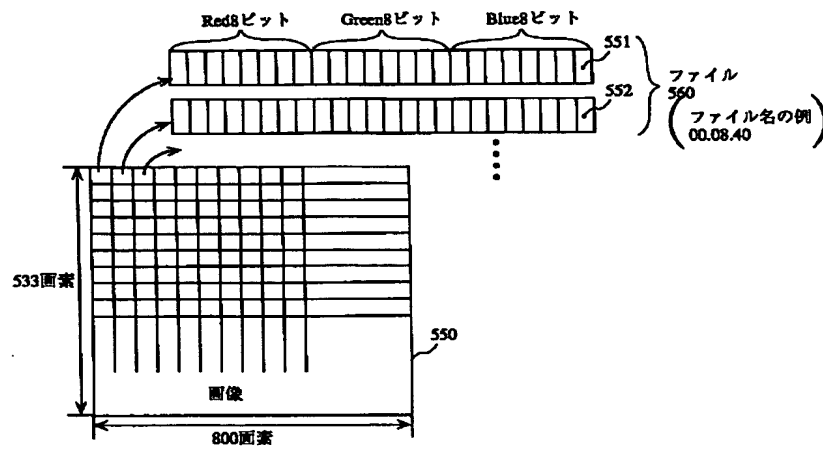
【図5】



【図7】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N	5/765	G 0 1 B 11/00	H 5 C 0 6 3
	5/781	H 0 4 N 5/781	5 1 0 L 5 C 0 7 6
	5/91		Z
	7/08		Z
	7/081	G 0 1 M 7/00	H
// G 0 1 B	11/00		
G 0 1 M	7/08		

F ターム (参考) 2F065 AA04 CC11 FF04 GG21 JJ03  
 JJ26 QQ24 QQ31 SS03 SS13  
 2F070 AA01 CC06 CC11 DD14 FF02  
 FF04 FF13 GG07 HH07  
 5B057 AA01 AA16 BA02 CA01 CA08  
 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12  
 CB16 CC03 CE08 DA04  
 5C053 FA23 JA22 JA30 LA01 LA05  
 LA11  
 5C054 CH03 DA09 FE12 GA01 GA04  
 GB01 GB05 HA26  
 5C063 AB05 AC01 AC10 DA20 DB09  
 5C076 AA14 BA03 BA06